

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-090359

(43)Date of publication of application : 09.04.1996

(51)Int.Cl.

B23P 19/02

(21)Application number : 06-226791

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 21.09.1994

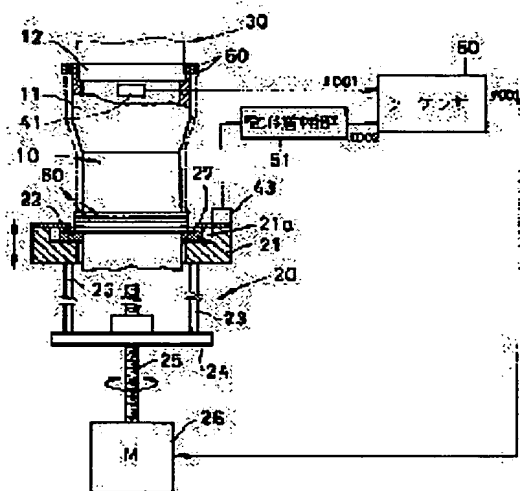
(72)Inventor : MATSUURA HIROAKI

(54) PISTON RING ASSEMBLING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an assembling device of a piston ring which dispenses with the positioning work of a piston ring, and prevents the defective assembling.

CONSTITUTION: A piston ring assembling device is provided with a sensor 41 to detect that a piston 30 is arranged at the top of a guide body 10, a sensor 43 to detect the vibration to be generated when a piston ring 60 is fitted to a ring groove of the piston 30, and a sequencer 50 which actuates a servo motor 26 based on the output of the sensor 41 and stops the servo motor 26 based on the output of the sensor 43.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The guide object which carries out fitting maintenance movable where much piston rings are accumulated, It has the ring delivery device which pushes up said whole accumulated piston ring. In the attachment equipment of the piston ring which makes the piston ring of the maximum upper case extruded from the apex of said guide object attach in the ring groove of the piston arranged at this apex A piston detection means to detect that said piston has been arranged at the apex of said guide object, An oscillating detection means to detect vibration generated when said piston ring is attached in said ring groove, Attachment equipment of the piston ring characterized by having the control means which operates said ring delivery device based on the output of said piston detection means, and stops said ring delivery device based on the output of said oscillating detection means.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to amelioration of the equipment which attaches the piston ring to the ring groove of a piston.

[0002]

[Description of the Prior Art] This kind of piston ring attachment equipment is equipped with the guide object which carries out fitting maintenance movable where much piston rings are accumulated, and the ring delivery device which pushes up said whole accumulated piston ring.

[0003] In this conventional attachment equipment, the following activities are done in advance of attachment of the piston ring.

a. Set the piston ring of predetermined number of sheets to a guide object.

b. Operate a ring delivery device manually, and when the piston ring located in the maximum upper case is extruded from the apex of a guide object, stop this ring delivery device.

[0004] According to the activity of Above b, the top face of the piston ring incorporated first agrees on the apex top face of a guide object. Henceforth, the piston ring which pushes up the whole piston ring group by the thickness of the one piston ring whenever a piston is arranged at the apex of a guide object, consequently is located in the maximum upper case is extruded from the apex of a guide object, and a ring delivery device is attached in the ring groove of a piston.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are the following troubles in the above-mentioned conventional attachment equipment.

** Need the above-mentioned piston ring alignment activity b.

** When the piston ring is supplied in the condition that the piston ring remains on the guide object, the above-mentioned activity b must be done again.

** For accumulation of the thickness error which exists in each piston ring, the piston ring may not secede from the apex of a guide object, or the piston ring may be extruded by two-sheet coincidence from this apex.

[0006] In view of such a situation, the purpose of this invention has an unnecessary piston ring alignment activity, and it is to offer the attachment equipment of the piston ring which can prevent poor attachment.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The guide object which carries out fitting maintenance movable by this invention where much piston rings are accumulated, It has the ring delivery device which pushes up said whole accumulated piston ring. In the attachment equipment of the piston ring which makes the piston ring of the maximum upper case extruded from the apex of said guide object attach in the ring groove of the piston arranged at this apex A piston detection means to detect that said piston has been arranged at the apex of said guide object, An oscillating detection means to detect vibration generated when said piston ring is attached in said ring groove, Said ring delivery device is operated based on the output of said piston detection means, and it is characterized by having the control means which stops said ring delivery device based on the output of said oscillating detection means.

[0008]

[Function] If a piston is arranged at the apex of said guide object, a piston detection means will detect this. The whole piston ring which the control means operated the ring delivery device based on the output of this piston detection means, consequently was accumulated is moved to the apex side of a guide object. Then, if the piston ring of the maximum upper case is attached in the ring groove of a piston, an oscillating detection means will detect vibration generated at that time. Then, a control means stops a ring delivery device based on the output of an oscillating detection means.

[0009]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained, referring to a drawing.

[0010] The example shown in drawing 1 has the tubed guide object 10 and the tubed ring delivery device 20. The guide object 10 forms the crevice 12 for having the major-diameter head 11 and arranging the head of a piston 30 to the apex of this head 11.

[0011] In addition, the base of the above-mentioned guide object 10 is being fixed to the base object which is not illustrated free [attachment and detachment]. Moreover, the above-mentioned major-diameter head 11 is set up more greatly than the bore at the time of the ordinary state of the piston ring 60 of the after-mentioned [the outer

diameter], and, as for the lower peripheral surface, is making the shape of a taper.

[0012] The ring delivery device 20 was supported by the holder 21 which fitted loosely into the guide object 10, and this holder 21, and is equipped with the annular movable plate 24 fitting of the sliding of was made possible to the guide object 10 and which pushed up and was connected with the member 22 through the rod 23 at the holder 21, the ball screw 25 screwed in this movable plate 24, and the servo motor 26 made to rotate this ball screw 25.

[0013] The member 22 consists of a piece of two or more arcs it was connected [arcs] in the mode which makes annular, and a spring (neither is illustrated) which makes those pieces energize to the peripheral face side of the guide object 10 by pushing up, therefore it can be extended in the direction of the outside of a path of the guide object 10. In addition, it holds in this crevice 21 that pushed up and formed member 22 in top face of holder 21 a, and the extract from crevice 21a is regulated with the annular plate 27.

[0014] Near the crevice 12 of the guide object 10, the piston detection sensor 41 which detects that the head of a piston 30 has been arranged is arranged in this crevice 12, and the oscillating detection sensor 43 which detects vibration of this holder 21 is arranged in the edge top face of a holder 21. And the sensor 43 is connected to the sequencer 50 for the sensor 41 through the plastic surgery amplifier 51 again at the sequencer 50.

[0015] In addition, a sensor 41 consists of contact which lower-** in contact with the top side of a piston 30, and a switching device closed in connection with lower ** of this contact.

[0016] An operation of this example is explained below. As shown in drawing 4 , although the 1st ring groove 31, the 2nd ring groove 32, and the 3rd ring groove 33 are formed in the piston 30 one by one from that top side side, the depth of the crevice 12 of said guide object 10 is set up so that this example may attach the piston ring 60 to the 3rd ring groove 33.

[0017] On the occasion of attachment of the piston ring 60 to a piston 30, it is shown in drawing 1 — as — beforehand — the guide object 10 — many — fitting of the piston ring 60 of several sheets is carried out in accumulation. In this condition, if a piston 30 is laid in the crevice 12 of the guide object 10 by a robot's etc. means, the detecting signal which a sensor 41 detects this, consequently is shown in drawing 3 (b) from this sensor 41 will be outputted.

[0018] Drawing 2 has illustrated the ladder program performed by the sequencer 50. If the detecting signal of the above-mentioned sensor 41 is inputted into a sequencer 50, since the normally open contact X001 shown in this drawing will close, as shown in drawing 3 (c), the ON delay timer T001 is started. And if a timer T001 completes the time check of setting time t, as the output relay Y001 operates through the normally open contact of this timer T001 shown in drawing 2 , and the normally-closed contact of relay M002, consequently it is shown in drawing 3 (d), the driving signal over a servo motor 26 will be outputted, and this motor 26 will rotate.

[0019] By the way, if a piston 30 is arranged, vibration generated in connection with the impact at the time of the arrangement will reach guide object 10, will push up, and will be transmitted to a holder 21 through a member 22. Therefore, from the oscillating detection sensor 43, the piston arrangement signal corresponding to the above-mentioned vibration is outputted, plastic surgery magnification is carried out and this signal is added to a sequencer 50, as the plastic surgery amplifier 51 shows to drawing 3 (a).

[0020] Setting time t of the above-mentioned timer T001 is set up for a long time a little rather than the time amount in which the vibration accompanying arrangement of the above-mentioned piston 30 is subsided, therefore a servo motor 26 will operate after disappearance of the above-mentioned vibration.

[0021] If a servo motor 26 operates, a ball screw 25 rotates, it will reach holder 21, and will push up, and a member 22 will go up [aforementioned], consequently piston ring 60 group on this member 22 will be pushed up. In addition, the piston ring 60 located in the major-diameter head 11 of the guide object 10 is extended by this head 11 at this time.

[0022] By pushing up, by rise of a member 22, if it goes up to drawing 5 to the location where the topmost piston ring 60 exceeds the apex of the guide object 10 as a dotted line shows, while the piston ring 60 will secede from this apex to it, it fits into the 3rd ring groove 33 of a piston 30 according to the elastic contraction operation at it.

[0023] At this time, a ring attachment signal as it pushes up, and is transmitted to said sensor 43 through a member 22 and a holder 21, consequently vibration generated by the impact accompanying this fitting shows to the guide object 10, the piston ring 60, and drawing 3 (a) corresponding to the above-mentioned vibration from the plastic surgery amplifier 51 is outputted.

[0024] This relay M002 holds an operating state by the self-hold program which consisted of the normally open contacts of a timer and the normally open contacts of relay M002 in the condition of the normally open contact X002 shown in drawing 3 having been closed by this, and the relay M002 having operated, and having been closed now.

[0025] If relay M002 operates, since the normally-closed contact will be opened wide and said relay Y001 will de-energize, as shown in drawing 3 R> 3 (d), a motorised signal is turned off and a servo motor 26 stops. And as shown in drawing 4 at the this motor's 26 halt time, the piston ring 60 which should be attached to a degree will be located in the apex of the guide object 10.

[0026] If the piston 30 which completed attachment of the piston ring 60 is removed from the crevice 12 of the guide object 10, since the output of said piston detection sensor 41 will disappear, as shown in drawing 3 (c), a timer T001 is reset. And the self-hold of relay M002 is also solved with reset of this timer T001.

[0027] Henceforth, whenever a piston 30 is arranged in the crevice 12 of the guide object 10, the above ring delivery actuation is repeated. And when detected by the sensor which it is not illustrating that the amount of ring stocks of the guide object 10 became zero, a motor 26 is reversed and a holder 21 is lower-**(ed) to a predetermined start

location.

[0028] Since according to the above-mentioned example a motor 26 is suspended when attachment completion of the piston ring 60 is checked by the sensor 43, there is no possibility of producing poor attachment. Moreover, since it is not necessary to perform alignment of the piston ring 60 of the maximum upper case at the time of attachment initiation, while being able to aim at improvement in workability, it also becomes possible to supply the piston ring 60 to a guide object in the middle of an attachment activity.

[0029] It is also possible to use it, replacing with said sensor 43 the sensor (microphone) which detects this acoustic wave, since aerial vibration (impulsive sound), i.e., an acoustic wave, occurs when this ring 60 fits into a ring groove 33 although the oscillating detection sensor 43 has detected attachment completion of the piston ring 60 in the above-mentioned example, and it is desirable to install the above-mentioned acoustic wave detection sensor near the attachment location of the piston ring 60 in that case.

[0030] In addition, since the sound (aerial vibration) detected by vibration or the above-mentioned acoustic wave detection sensor detected by the above-mentioned sensor 43 has specific frequency characteristics, more positive attachment completion detection can be performed by processing the output of those sensors with a proper filter.

[0031]

[Effect of the Invention] Since alignment actuation of the piston ring of the maximum upper case at the time of attachment initiation is unnecessary, while being able to aim at improvement in workability according to this invention, supply of the piston ring in the middle of an attachment activity is possible. Moreover, since there is no possibility of producing the situation where the piston ring does not secede from the apex of a guide object, or the piston ring is extruded by two-sheet coincidence from this apex, reliable attachment nature is obtained.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The conceptual diagram having shown one example of this invention.

[Drawing 2] Drawing which illustrated the ladder program performed by the sequencer.

[Drawing 3] The timing chart which showed the operation of an example.

[Drawing 4] The sectional view having shown the fitting mode of the piston ring to a guide object.

[Drawing 5] The sectional view having shown the attachment mode of the piston ring.

[Description of Notations]

10 Guide Object

12 Crevice

20 Ring Delivery Device

21 Holder

22 Push Up and it is Member.

26 Servo Motor

30 Piston

33 Ring Groove

41 43 Sensor

50 Sequencer

[Translation done.]

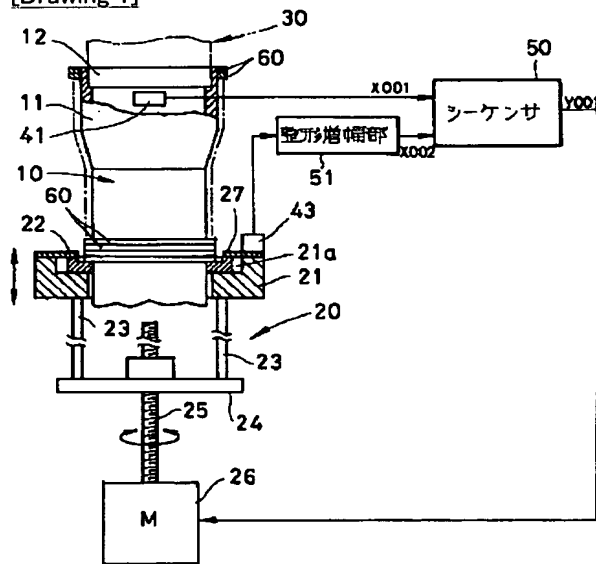
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

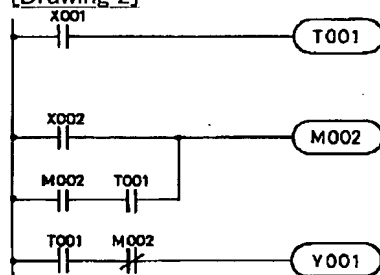
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

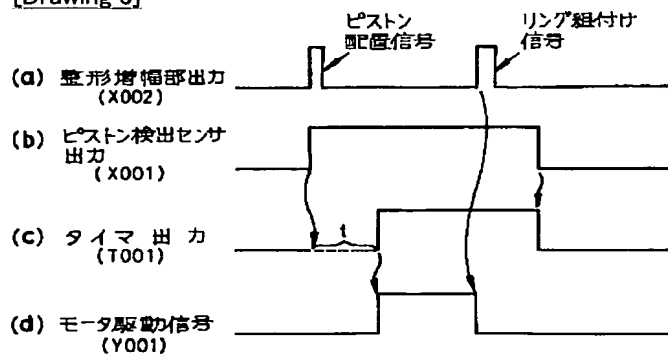
[Drawing 1]



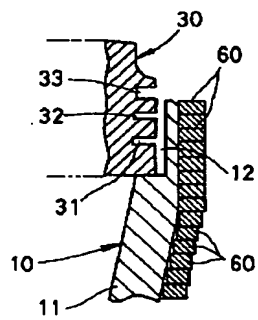
[Drawing 2]



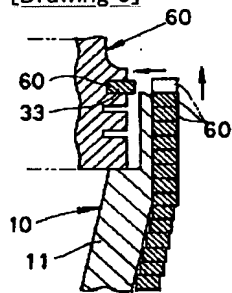
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

特開平8-90359

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 4 月 9 日

(51) Int. Cl. ⁶

B23P 19/02

識別記号

G

F I

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-226791

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 9 月 21 日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 松浦 洋明

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式

会社内

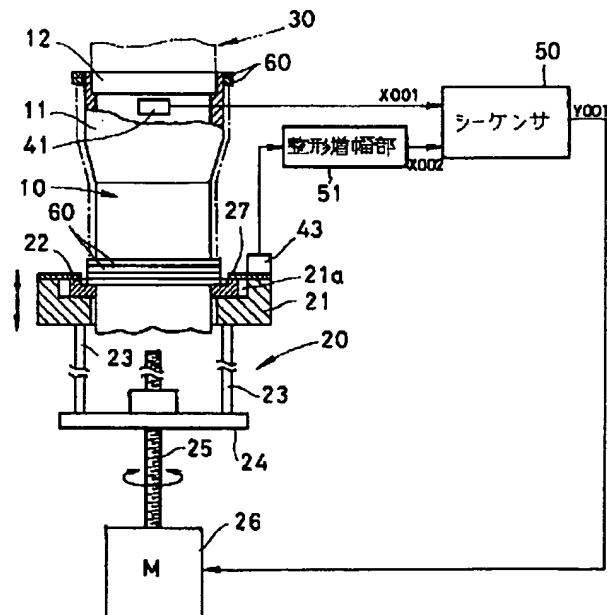
(74) 代理人 弁理士 木村 高久

(54) 【発明の名称】 ピストンリングの組付け装置

(57) 【要約】

【目的】 ピストンリング位置合わせ作業が不要で、かつ、組付け不良を防止することができるピストンリングの組付け装置を提供する。

【構成】 ピストン30がガイド体10の頂端に配置されたことを検出するセンサ41と、ピストンリング60がピストン30のリング溝に嵌着された際に発生する振動を検出するセンサ43と、センサ41の出力に基づいてサーボモータ26を作動させ、センサ43の出力に基づいてサーボモータ26を停止させるシーケンサ50とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数のピストンリングを積み重ねた状態で移動可能に嵌合保持するガイド体と、前記積み重ねたピストンリング全体を押上げるリング送り機構とを有し、前記ガイド体の頂端から押出される最上段のピストンリングを、該頂端に配置されたピストンのリング溝に嵌着させるピストンリングの組付け装置において、前記ピストンが前記ガイド体の頂端に配置されたことを検出するピストン検出手段と、前記ピストンリングが前記リング溝に嵌着された際に発生する振動を検出する振動検出手段と、前記ピストン検出手段の出力に基づいて前記リング送り機構を作動させ、前記振動検出手段の出力に基づいて前記リング送り機構を停止させる制御手段とを備えることを特徴とするピストンリングの組付け装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、ピストンのリング溝にピストンリングを組付ける装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種のピストンリング組付け装置は、多数のピストンリングを積み重ねた状態で移動可能に嵌合保持するガイド体と、前記積み重ねたピストンリング全体を押上げるリング送り機構とを備えている。

【0003】 この従来の組付け装置においては、ピストンリングの組付けに先立って以下のような作業が実施される。

- a. 所定枚数のピストンリングをガイド体にセットする。
- b. リング送り機構を手動で作動し、最上段に位置するピストンリングがガイド体の頂端から押出された時点で該リング送り機構を停止させる。

【0004】 上記 b の作業によって、最初に組込むピストンリングの上面がガイド体の頂端上面に合致する。以後、リング送り機構は、ガイド体の頂端にピストンが配置される度にピストンリング 1 枚の厚さ分だけピストンリング群全体を押上げ、この結果、最上段に位置するピストンリングがガイド体の頂端から押出されてピストンのリング溝に嵌着される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の組付け装置には、次のような問題点がある。

- ① 前述のピストンリング位置合わせ作業 b を必要とする。
- ② ガイド体にピストンリングが残存している状態でピストンリングを補給した場合、前述の作業 b を再度実施しなければならない。
- ③ 個々のピストンリングに存在する厚さ誤差の集積のために、ガイド体の頂端からピストンリングが離脱しな

かったり、該頂端からピストンリングが 2 枚同時に押し出されることがある。

【0006】 本発明の目的は、このような状況に鑑み、ピストンリング位置合わせ作業が不要で、かつ、組付け不良を防止することができるピストンリングの組付け装置を提供することにある。

【0007】

- 【課題を解決するための手段】** 本発明では、多数のピストンリングを積み重ねた状態で移動可能に嵌合保持するガイド体と、前記積み重ねたピストンリング全体を押上げるリング送り機構とを有し、前記ガイド体の頂端から押出される最上段のピストンリングを、該頂端に配置されたピストンのリング溝に嵌着させるピストンリングの組付け装置において、前記ピストンが前記ガイド体の頂端に配置されたことを検出するピストン検出手段と、前記ピストンリングが前記リング溝に嵌着された際に発生する振動を検出する振動検出手段と、前記ピストン検出手段の出力に基づいて前記リング送り機構を作動させ、前記振動検出手段の出力に基づいて前記リング送り機構を停止させる制御手段とを備えることを特徴としている。

【0008】

- 【作用】** ピストンが前記ガイド体の頂端に配置されると、ピストン検出手段がこれを検出する。制御手段は、このピストン検出手段の出力に基づいてリング送り機構を作動し、その結果、積み重ねられたピストンリング全体がガイド体の頂端側に移動される。その後、最上段のピストンリングがピストンのリング溝に嵌着されると、その際発生した振動を振動検出手段が検出する。そこで、制御手段は、振動検出手段の出力に基づいてリング送り機構を停止させる。

【0009】

【実施例】 以下、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。

【0010】 図 1 に示す実施例は、筒状のガイド体 10 と、リング送り機構 20 とを有している。ガイド体 10 は、大径頭部 11 を備え、かつ、この頭部 11 の頂端にピストン 30 の頭部を配置するための凹部 12 を形成している。

- 【0011】** なお、上記ガイド体 10 の基部は、図示していないベース体に着脱自在に固定されている。また、上記大径頭部 11 は、その外径が後述のピストンリング 60 の常態時の内径よりも大きく設定され、かつ、その下部周面はテーパ状をなしている。

- 【0012】** リング送り機構 20 は、ガイド体 10 に遊嵌されたホルダ 21 と、このホルダ 21 に支持され、かつ、ガイド体 10 に摺動可能に嵌合された環状の押上部材 22 と、ロッド 23 を介してホルダ 21 に連結された可動プレート 24 と、この可動プレート 24 に螺合されたボールスクリュー 25 と、このボールスクリュー 2

5を回動させるサーボモータ26とを備えている。

【0013】押上げ部材22は、環状をなす態様で接続された複数の弧状片と、それらの片をガイド体10の外周面側に付勢させるバネ（いずれも図示せず）とで構成されており、したがって、ガイド体10の径外方向に拡開可能である。なお、この押上げ部材22は、ホルダ21の上面に設けた凹部21aに收容され、かつ、環状プレート27によって凹部21aからの拔出しが規制されている。

【0014】ガイド体10の凹部12の近傍には、該凹部12にピストン30の頭部が配置されたことを検出するピストン検出センサ41が配設され、また、ホルダ21の端部上面には、該ホルダ21の振動を検出する振動検出センサ43が配設されている。そして、センサ41はシーケンサ50に、また、センサ43は整形増幅部51を介してシーケンサ50に接続されている。

【0015】なお、センサ41は、例えばピストン30のトップ面に当接して下動する接触子と、この接触子の下動に伴って閉成されるスイッチ素子とで構成される。

【0016】以下この実施例の作用について説明する。図4に示すように、ピストン30には、そのトップ面側から順次第1リング溝31、第2リング溝32および第3リング溝33が形成されているが、この実施例は第3リング溝33にピストンリング60を組付けるべく、前記ガイド体10の凹部12の深さが設定されている。

【0017】ピストン30へのピストンリング60の組付けに際しては、図1に示すように予めガイド体10に多数枚のピストンリング60が積重ね嵌合される。この状態で、ガイド体10の凹部12にロボット等の手段によってピストン30が載置されると、センサ41がこれを検出し、その結果、該センサ41から図3（b）に示す検出信号が出力される。

【0018】図2は、シーケンサ50で実行されるラダープログラムを例示している。上記センサ41の検出信号がシーケンサ50に入力されると、同図に示す常開接点X001が閉成するので、図3（c）に示すようにオンディレイタイマT001が起動される。そして、タイマT001がセット時間tの計時を完了すると、図2に示す該タイマT001の常開接点およびリレーM002の常閉接点とを介して出力リレーY001が作動され、この結果、図3（d）に示すようにサーボモータ26に対する駆動信号が出力されて該モータ26が回動する。

【0019】ところで、ピストン30が配置されると、その配置時の衝撃に伴って発生した振動がガイド体10および押上げ部材22を介してホルダ21に伝達される。したがって、振動検出センサ43からは上記振動に対応したピストン配置信号が出力され、この信号は整形増幅部51で図3（a）に示すように整形増幅されてシーケンサ50に加えられる。

【0020】上記タイマT001のセット時間tは、上

記ピストン30の配置に伴う振動が治まる時間よりも若干長く設定されており、したがって、サーボモータ26は上記振動の消滅後に作動されることになる。

【0021】サーボモータ26が作動されると、ボールスクリュー25が回動して前記ホルダ21および押上げ部材22が上昇し、その結果、該部材22上のピストンリング60群が押し上げられる。なお、このとき、ガイド体10の大径頭部11に位置されたピストンリング60は、該頭部11により押し上げられている。

【0022】押上げ部材22の上昇によって、図5に点線で示すように、最上部のピストンリング60がガイド体10の頂端を越す位置まで上昇すると、該頂端からピストンリング60が離脱するとともに、その弾性収縮作用によってピストン30の第3リング溝33に嵌合する。

【0023】このとき、この嵌合に伴う衝撃によって発生した振動がガイド体10、ピストンリング60、押上げ部材22およびホルダ21を介して前記センサ43に伝達され、その結果、整形増幅部51から上記振動に対応する図3（a）に示すようなリング組付け信号が出力される。

【0024】これにより、図3に示す常開接点X002が閉成されてリレーM002が作動し、かつ、現在閉成された状態にあるタイマの常開接点とリレーM002の常開接点とで構成された自己保持プログラムによって該リレーM002が作動状態を保持する。

【0025】リレーM002が作動すると、その常閉接点が開放されて前記リレーY001が消勢するので、図3（d）に示すようにモータ駆動信号がオフされてサーボモータ26が停止する。そして、このモータ26の停止時点においては、図4に示すように、次に組付けるべきピストンリング60がガイド体10の頂端に位置されることになる。

【0026】ピストンリング60の組付けを完了したピストン30がガイド体10の凹部12から取除かれると、前記ピストン検出センサ41の出力が消失するので、図3（c）に示すように、タイマT001がリセットされる。そして、このタイマT001のリセットに伴ってリレーM002の自己保持も解かれる。

【0027】以後、ガイド体10の凹部12にピストン30が配置される度に上記のようなリング送り動作が繰り返される。そして、ガイド体10のリングストック量が零になったことが図示していないセンサによって検出されると、モータ26が逆転されてホルダ21が所定のスタート位置まで下動される。

【0028】上記の実施例によれば、センサ43によってピストンリング60の組付け完了が確認された時点でモータ26が停止されるので、組付け不良を生じる虞れがない。また、組付け開始時に最上段のピストンリング60の位置合わせを行う必要がないので、作業性の向上

を図れるとともに、組付け作業の途中でガイド体にピストンリング 60 を補給することも可能になる。

【0029】上記実施例では、ピストンリング 60 の組付け完了を振動検出センサ 43 によって検出しているが、該リング 60 がリング溝 33 に嵌合したときには、空気振動、つまり音波（衝撃音）が発生するので、この音波を検出するセンサ（マイクロフォン）を前記センサ 43 に代えて使用することも可能であり、その場合、上記音波検出センサは、ピストンリング 60 の組付け位置近傍に設置することが望ましい。

【0030】なお、上記センサ 43 で検出される振動あるいは上記音波検出センサで検出される音（空気振動）は特定の周波数特性を有するので、それらのセンサの出力を適宜なフィルターで処理することによってより確実な組付け完了検出を行うことができる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、組付け開始時における最上段のピストンリングの位置合わせ操作が不要であるから、作業性の向上を図れるとともに、組付け作業の途中でピストンリングの補給が可能である。また、ガイド体の頂端からピストンリングが離脱しなかったり、該頂端からピストンリングが 2 枚同時に押し出されるとい

う事態を生じる虞れがないので、信頼性の高い組付け性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示した概念図。

【図 2】シーケンサで実行されるラダープログラムを例示した図。

【図 3】実施例の作用を示したタイミングチャート。

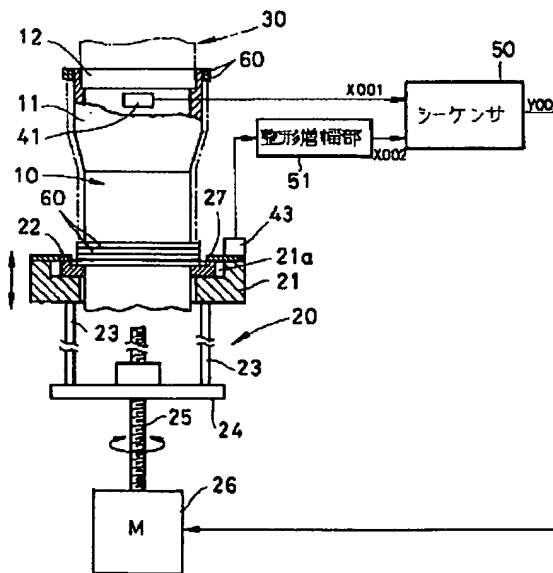
【図 4】ガイド体に対するピストンリングの嵌合態様を示した断面図。

10 【図 5】ピストンリングの組付け態様を示した断面図。

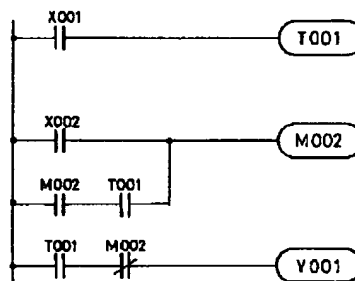
【符号の説明】

- 10 ガイド体
- 12 凹部
- 20 リング送り機構
- 21 ホルダ
- 22 押上げ部材
- 26 サーボモータ
- 30 ピストン
- 33 リング溝
- 41, 43 センサ
- 50 シーケンサ

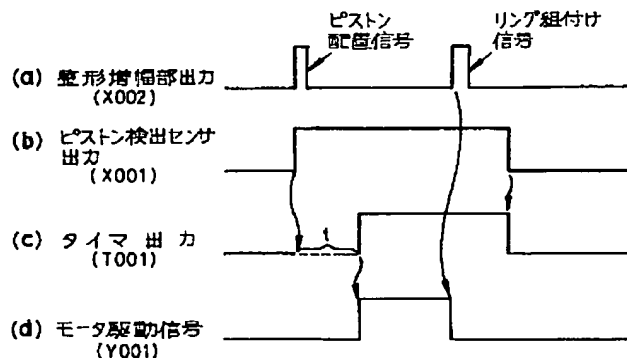
【図 1】



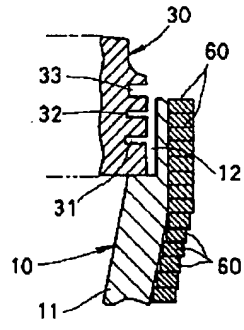
【図 2】



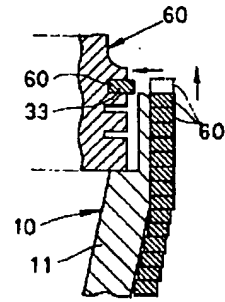
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.